

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-210870

(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 7/24

(21)Application number : 06-006186

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.01.1994

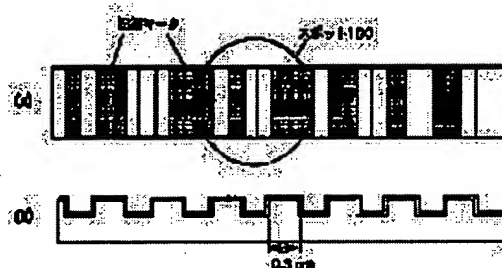
(72)Inventor : MAEDA TAKESHI  
FUSHIMI TETSUYA  
MINEMURA HIROYUKI  
TERAO MOTOYASU

## (54) INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the optical recording and reproducing method of higher density.

CONSTITUTION: An arrangement of recorded projected-recessed marks is provided previously and marks of phase change information are recorded on the arrangement by being overlapped. Then, information are recorded and reproduced by the change of optical characteristics and a mutual interaction generated by the difference of physical constitution of arrangements of marks and the information recording. Since the signal has multi-valued levels, information can be recorded and reproduced at high density even in a limited band.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-210870

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		Q 9464-5D		
7/24	5 2 1 G	7215-5D		

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-6186

(22) 出願日 平成6年(1994)1月25日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 前田 武志

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 伏見 哲也

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 峯邑 浩行

東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

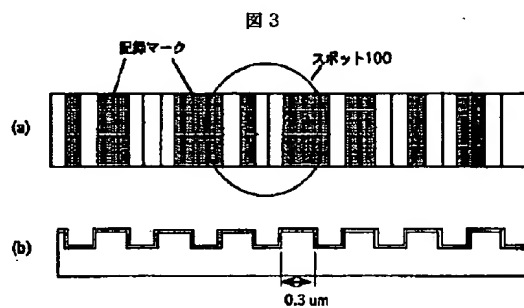
(54) 【発明の名称】 情報記録再生方法

(57) 【要約】

【目的】 より高密度の光記録再生方法を提供する。

【構成】 あらかじめ記録された凹凸マーク配列を設け、これに相変化情報マークを重ねて記録し、マーク配列の物理的構成の違いと情報記録によって生じる光学的特性の変化との相互作用により、情報を記録し再生する。

【効果】 信号が多値のレベルを持つことにより、制限された帯域でも高密度に情報を記録再生できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】光源からの光を光学系を介して、円盤状記録媒体上に微小光点を形成し、前記光源の発光強度を変化させて情報を記録再生する光学的情報記録再生方式において、あらかじめ記録されたマーク配列に重ねて記録し、マーク配列の物理的構成の違いと発光強度の変化により、情報を記録し再生することを特徴とする情報記録再生方法。

【請求項 2】請求項 1 において、あらかじめ記録されたマーク列は情報を追加記録できる記録条件では変化しない凹凸レリーフ構造である情報記録再生方法。

【請求項 3】請求項 2 において、記録媒体として相変化記録媒体を用い、あらかじめ記録されたマーク配列との相互干渉により反射または透過光量を変化させ、複数のレベルをとるように追加して情報を記録する情報記録再生方法。

【請求項 4】請求項 3 において、マーク配列の深さと形状、追加相変化膜の記録時と消去時の反射率、及び記録マークの形状を考慮して複数のレベルをとる情報記録再生方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光学的に情報を記録再生する方法に係り、特に円板形状の媒体を回転し、回転する円周方向に記録再生手段を相対的に移動させ、記録媒体となる材料の相変化を用いた情報の記録再生方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より相変化媒体を用い、あらかじめ作られた凹凸ビットの中に情報を丸穴の形態で記録する方式が提案されている。この方式では記録または消去時の温度分布が凹凸ビットの形状の効果により先鋭となり、微小マークを記録できるというもので、この方法によって記録マークの位置を決め、微小マークとすることにより、密度を向上するとしている。しかし、この方法ではマーク形状が小さくなるといっても、読みだしスポットの大きさは記録スポットと変わらないので、結局密度は読みだしスポットの大きさで制限され、大幅な高密\*

$$R = [(n-1)^2 + \kappa^2] / [(n+1)^2 + \kappa^2] \quad \dots (数1)$$

## 【0009】

※40※ 【数2】

$$\theta = n d 2 \pi / \lambda \quad \dots (数2)$$

これらの式から、相変化媒体では反射率と位相差を独立に制御できることが分かる。

【0010】記録マークと凹凸マークの位置関係を変化させて、反射光の対物レンズを透過する全光量をつつの検出器で受光すると、その検出信号はスポットの移動に対応して、図2のように変化する。

【0011】まず、相変化マーク6がないとき、すなわち凹凸マークのみでの信号は、スポット移動に対応して (a) のように一定レベルをとる。この状態で記録マ

\* 度化は実現されないという問題があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、相変化媒体を用いて、従来の記録再生方式を越える高密度化が図れる方法を提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の方法は、あらかじめ記録された凹凸マーク配列を設け、これに情報を重ねて記録し、マーク配列の物理的構成（位相深さ、形状）の違いと記録相変化マークと消去時の複素反射率、及び記録マークの形状とマーク間の重ね合わせ状態を変えて記録し、再生することで、情報を複数の相変化マークと凹凸マークの位置関係に対応させて記録し、反射または透過光の強度を検出する。

## 【0005】

【作用】本発明の方法によればあらかじめ記録されたマーク配列の物理的構成と記録相変化マークの光学的特性の違いとマークの重ね合わせ状態により反射または透過光のとりうる値に複数のレベルを持たせることができる。複数マークと凹凸マークの位置関係と検出レベルに対応をとることにより情報を再生できる。

## 【0006】

【実施例】図1に本発明のマーク配列を示す。あらかじめ記録された凹凸マーク配列1, 2, 3, 4, 5は位相深さが再生波長の1/4であり、形状は幅0.3 μ, 長さが0.15 μの楕円形状をしている。このマークが繰返し周期0.6 μで光スポットの進行方向に一列に配列されている。記録相変化マーク6の反射率は0.2、光学的位相量を再生波長の1/4にする。未記録状態の反射率を1、位相量をゼロとする。

【0007】相変化媒体の複素反射率を  $n(1-j\kappa)$ 、媒体厚さを  $d$  と表わすと、 $n$  と  $\kappa$  は再生波長の依存性をもつ。簡単化のために空気中から光が媒体に垂直入射すると仮定すると、反射率  $R$  と位相差  $\theta$  との間には次の関係がある。

## 【0008】

【数1】

クが座標0の位置に置かれるとマーク1とマーク6が重なり、その時の波形は (b) の様になり、ピークが原点にある信号が表れる。

【0012】マーク6を0.15 μシフトさせると波形は (c) となり、レベルが変化しない。これは、位相変化による影響と反射率による影響が打消しあったものと考えられる。マーク6を0.3 μシフトさせるとピークが0.3 μにある下側に凸の単峰性の波形 (d) が得られる。マーク6を0.45 μシフトさせると波形は

(e) となり、波形(c)と同様にレベルが変化しない。マーク6を0.6  $\mu$ シフトすると、マーク3とマーク6が重なり合い、検出波形は(f)のように0.6  $\mu$ にピークがある単峰性の波形となる。また、マークを-0.15, -0.3  $\mu$ シフトさせるとそれぞれ(g), (h)となり、波形(c), (d)と原点に対して対称的な波形となる。

【0013】この実施例から、少なくともマークの位置によって、信号レベルを三値に、またマークの位置に対応して信号のピーク位置を移動させることができる。また、マーク6の位置だけでなく、図3のように複数の記録マークの組合せにより情報を記録することができる。

【0014】使用再生波長は680nm、対物レンズの開口数は0.55とする。本発明に依れば取りうる信号レベルは多値となる。また、別の方法として、レベルではなく検出信号のピーク点の特定位置からの位置ずれ

(時間軸上では位相ずれ)に情報を対応させることができる。さらに、多値レベルと位相をとともに信号波形上変化させるような規則性をとることもできる。信号の記録形態は図3のようになる。図3(a)は記録マークとスポット100の関係を示し、図3(b)はトラックの進行方向に沿ったマークの断面図である。

【0015】一般的には、帯域の限られた通信路では伝送できる情報容量を最大限利用できる変調方式として多値位相シフトキーイングという方法が知られている。すなわち、伝送情報を信号波形上の振幅と位相の変化として伝送する方法である。通常の伝送路の特性は信号振幅のダイナミックレンジが大きく、かつ、線形特性を持つため送出波形をそのまま伝送できる。

【0016】しかし、相変化媒体を除く光ディスクの記録再生特性は記録マークが光学的に変化するのとはただ一つの形態に限られており、かつその変化幅が記録動作に対して非線形な応答を示すため、そのまま通信路の考え方を適用できなかった。一方、相変化媒体は記録マークが光学的な特性として、複素反射率を変化させる形態であることから、反射率と位相量を両方変えることができる。本発明によればあらかじめ記録された凹凸パターンの位相深さと記録マークの反射率、位相量を制御することにより、他の光ディスク媒体では実現できない多値記録を行うことができる。

【0017】ところで、従来の光ディスクにおける多値

化の方法としては波形間干渉を利用したものが主流であった。これは前述のように媒体の特性の非線形性が強く、中間状態を安定に記録できない事による。従って、一つの状態を示す記録マーク間の再生時の干渉を利用して検出された波形の上で多値化させていた。このため多値化のレベルの数も三値程度であり、取りうるダイナミックレンジも未記録時の反射率で決まってしまう、S/Nにも限界があった。

【0018】しかし本発明においては、相変化媒体ではまず、記録されたマークの反射率と記録マークの形状によって、検出波形の上で多値化ができる。さらに、あらかじめ記録された凹凸マークの位相深さと相変化記録マークの位相量の組合せによって、検出波形のうえで多値化が可能となる。また両者の相乗効果によって従来の光ディスクでは実現できなかった多値化が可能となる。すなわち、相変化マークの反射率を大きくすることにより信号の取りうるダイナミックレンジを拡大でき、S/Nを向上できる。

【0019】凹凸マークの上に記録マークを作成するためには凹凸マークと同期の取れたなんらかのタイミング情報が必要となる。これを作り出す方法としては、離散的にビットを配列し、このビットからトラッキング情報とデータを記録するクロックを作成する方法が使用できる。これから作成されるクロックを用いて相変化マーク配列を記録し、情報マークを再生するときにもこのクロックを用いて記録情報に応じた記録パルス列を作成する。

【0020】

【発明の効果】本発明によれば、従来の相変化光ディスク記録方式に比較して、S/Nを低下させることなく、検出信号を多値にすることができ検出系の特性、マーク形状を微小にすることなく、記録密度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の凹凸マークと記録マークの関係を示す説明図。

【図2】図1のマーク配列から検出される信号波形の説明図。

【図3】本発明の記録マークと凹凸マークのもう一つの配置の説明図。

【図1】

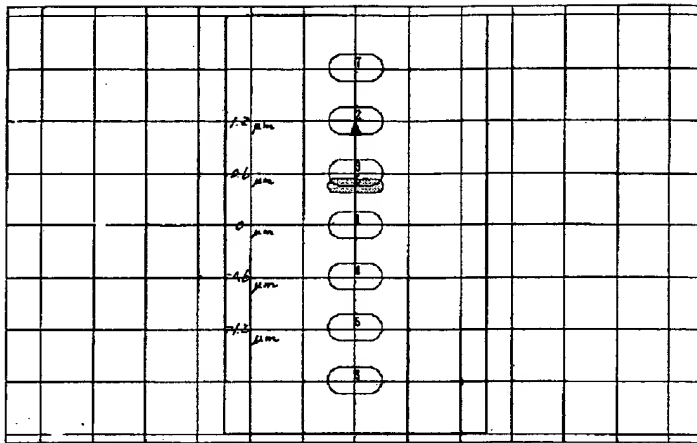
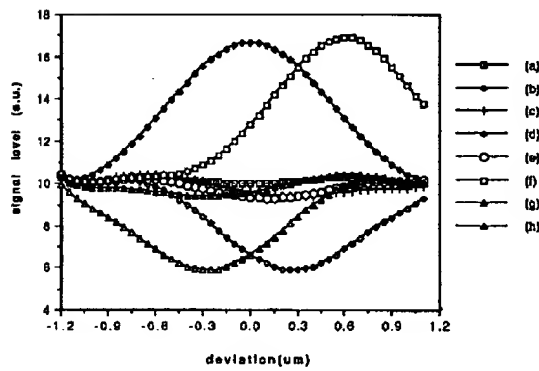


図 1

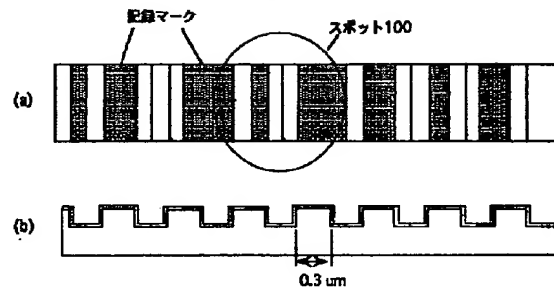
【図2】

図 2



【図3】

図 3



フロントページの続き

(72)発明者 寺尾 元康  
東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地  
株式会社日立製作所中央研究所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第4区分  
 【発行日】平成13年6月29日(2001.6.29)

【公開番号】特開平7-210870  
 【公開日】平成7年8月11日(1995.8.11)  
 【年通号数】公開特許公報7-2109  
 【出願番号】特願平6-6186  
 【国際特許分類第7版】

G11B 7/00  
 7/24 521

【F1】

G11B 7/00 Q  
 7/24 521 G

【手続補正書】  
 【提出日】平成12年6月6日(2000.6.6)  
 【手続補正1】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】発明の名称  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【発明の名称】 情報記録方法及び情報再生方法  
 【手続補正2】  
 【補正対象書類名】明細書  
 【補正対象項目名】特許請求の範囲  
 【補正方法】変更  
 【補正内容】  
 【特許請求の範囲】  
 【請求項1】光源からの光を光学系を介して、円盤状記

録媒体上に微細光点を形成して情報を記録する情報記録方法において、あらかじめ記録された繰り返し周期を持つ凹凸レリーフ構造のマーク配列に重ねて情報を記録することを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】前記記録媒体として相変化記録媒体を用い、前記マーク配列との相互干渉により反射または透過光量を変化させ、複数のレベルをとるように追加して情報を記録することを特徴とする請求項1記載の情報記録方法。

【請求項3】光源からの光を光学系を介して、円盤状記録媒体上に、あらかじめ記録された繰り返し周期を持つ凹凸レリーフ構造のマーク配列に重ねて微細光点を形成することによって情報が記録された媒体から、前記情報を再生することを特徴とする情報再生方法。